

---

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2005/2006

April/Mei 2006

### **EBS 432/3 – Kimia Alam Sekitar Untuk Amalan Kejuruteraan**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Bezakan di antara bahan-bahan terlarut, pepejal ampaian dan bahan-bahan koloid berdasarkan kepada saiz dan mekanisme di mana ia boleh dipisahkan daripada air. (20 markah)
- [b] Secara ringkas terangkan kesan penambahan pelbagai bahan kimia kepada sistem buffer karbonat. Penerangan anda mestilah juga menerangkan kesan terhadap anjakan tindak balas (kiri ke kanan), kesan ke atas  $\text{CO}_2$  (masuk dan keluar dari larutan) dan kesan ke atas pH (bertambah, menurun atau tiada perubahan). (30 markah)
- [c] Jadual 1 berikut menunjukkan data yang diperolehi bagi satu tindakbalas asas tak terbalikkan. Plotkan data, tentukan tertib tindakbalas dan pemalar kadar.

**Jadual 1:** Data menunjukkan perubahan dalam kepekatan bahan tindakbalas, A bagi satu tindakbalas asas tak terbalikkan merujuk kepada masa.

Masa (min)	Bahan Tindakbalas A (Kepekatan, mmol/L)
0	2.80
1	2.43
2	2.12
5	1.39
10	0.69
20	0.17

(50 markah)

...3/-

2. [a] Terangkan perbezaan di antara bahagian per juta (ppm) dalam pencemaran udara dan bahagian per juta (ppm) dalam pencemaran air.  
(20 markah)

- [b] Satu kubik-sentimeter sampel udara didapati mengandungi  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{SO}_2$ . Suhu dan tekanan adalah  $25^\circ\text{C}$  dan  $103.193 \text{ kPa}$  masing-masing apabila sampel udara diambil. Apakah kepekatan  $\text{SO}_2$  dalam ppm?

Diberikan: JAR  $\text{S} = 32.06 \text{ g/mol}$  and  $\text{O} = 15.99 \text{ g/mol}$

(20 markah)

- [c] Pembakaran bahan api fosil mengandungi sulfur menghasilkan sulfur dioksida dalam perkadaran langsung dengan kandungan sulfur bahan api. Pembakaran adalah tidak 100% efisien. Anggapkan bahawa 5 peratus sulfur dalam bahan api adalah dalam abu. Satu sampel arang batu Indonesia telah dibakar pada kadar  $1.00 \text{ kg}$  per saat. Analisis arang batu menunjukkan kandungan sulfur adalah 3.00 peratus.

- (i) Menggunakan pendekatanimbangan jisim, lukiskan gambarajahimbangan jisim bagi sulfur.

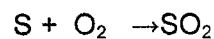
(10 markah)

- (ii) Tuliskan persamaanimbangan jisim bagi sulfur. Kemudian kirakan jisim "sulfur masuk" dalam unit-unit  $\text{kg/s}$  dan  $\text{kg/tahun}$ .

(30 markah)

...4/-

- (iii) Dari perkadaran berat bagi tindakbalas pengoksidaan,



Apakah kadar tahunan pengeluaran  $\text{SO}_2$ ?

Diberikan:  $JAR \text{ S} = 32.06$  and  $\text{O} = 15.99 \text{ g/mol}$

(20 markah)

3. [a] Takrifkan istilah *hujan asid* (acid rain) dan bagaimanakah ia berlaku. Terangkan mengapa hujan asid ini menjadi perhatian.

(30 markah)

- [b] Satu sampel udara mengandungi sebanyak  $8.563 \text{ mol/m}^3$  oksigen dan  $15.93 \text{ mol/m}^3$  nitrogen pada suhu dan tekanan piawai (STP). Tentukan tekanan separa oksigen dan nitrogen dalam  $1.0 \text{ m}^3$  udara.

Diberikan:  $JAR \text{ N} = 14.0$  dan  $\text{O} = 15.99 \text{ g/mol}$

$R = 8.314 \text{ J/K-mole}$ ,  $T = 273.16 \text{ K}$ ,

Unit bagi  $J = (\text{N})(\text{m})$  dan unit bagi  $\text{Pa} = \text{N/m}^2$

(25 markah)

...5/-

- [c] Diberikan kepekatan dan kadar alir NaOH seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2 di bawah:

**Jadual 2: Kepekatan dan kadar alir bagi NaOH**

Konstituen	Kepekatan, mg/L	Kadar alir, L/min
NaOH	250	20

- (i) Tuliskan satu *persamaan seimbang* bagi peneutralan natrium hidroksida dengan asid sulfurik.

(5 markah)

- (ii) Tentukan kuantiti (dalam kg/hari) asid sulfurik yang diperlukan untuk meneutralkan sisa ini.

Diberikan: JAR  $Na = 23$ ,  $S = 32$ ,  $O = 15.99$ ,  $H = 1.00$  g/mol

(20 markah)

- (iii) Anggarkan kandungan *total pepejal yang terlarut* (TDS) selepas peneutralan. Laporkan jawapan anda dalam mg/L.

(20 markah)

...6/-

4. [a] Takrifkan *leachate* dan terangkan mengapa ia berlaku.  
(30 markah)
- [b] Senaraikan lima cara suatu sisa itu didapati merbahaya (hazardous) dan terangkan secara ringkas setiap satu.  
(20 markah)
- [c] Terangkan secara ringkas fenomena *pengurangan stratosferik ozon* (*stratospheric ozone depletion*).  
(30 markah)
- [d] Suatu bahan kimia diletakkan dalam satu bikar mengandungi 20 g tanah dan 500 mL air. Pada keseimbangan, bahan kimia tersebut didapati hadir pada kepekatan  $100 \text{ mg kg}^{-1}$  dalam tanah tersebut. Kepekattannya pada keseimbangan dalam air adalah  $250 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ . Apakah *pekali pemisah* (*partition coefficient*) bahan kimia ini dalam tanah?  
(20 markah)
5. [a] Huraikan proses *stratifikasi* disebabkan perubahan suhu air akibat daripada kitar perubahan suhu udara sepanjang tahun. Takrifkan *epilimnion*, *hipolimnion*, *termocline* dan *mesolimnion*.  
(40 markah)
- [b] Lakarkan dan terangkan *kitar hidrologi*, tandakan kesemua bahagian.  
(40 markah)
- [c] Takrifkan istilah-istilah *nitrifikasi* dan *denitrifikasi*.  
(20 markah)

...7/-

6. [a] Apakah dia *gas-gas rumahhijau*?  
Tunjukkan satu gambarajah skema perlakuan sinaran suria dalam atmosfera bumi, menandakan pengaruh *lapisan ozon* dan *kesan rumahhijau*.  
(40 markah)
- [b] Atmosfera memainkan beberapa peranan penting dalam mengekalkan ekosistem global. Bincangkan secara ringkas, 5 peranan utama atmosfera.  
(30 markah)
- [c] Satu firma penyaduran logam akan memasang satu sistem pemendakan untuk menyingkirkan zink. Mereka merancang untuk menggunakan satu meter pengukur pH untuk mengawal suapan larutan NaOH yang masuk ke dalam tangki pencampuran (mixing tank). Apakah pH di mana alat pengawal ini perlu di setkan untuk mencapai kepekatan zink dalam efluen sebanyak  $0.80 \text{ mgL}^{-1}$  ? Nilai  $K_{sp}$  bagi  $\text{Zn(OH)}_2$  ialah  $7.68 \times 10^{-17}$ .

Persamaan zink hidroksida:



Diberikan: JAR  $\text{Zn} = 65.38 \text{ g/mol}$

(30 markah)

...8/-

7. Pilih sebarang dua dari topik-topik berikut:

- [a] Bezakan di antara *peminimaan sisa*, *pertukaran sisa* dan *kitar semula*. Ada sejumlah besar teknologi perawatan yang sedia ada seperti perawatan biologi, pemendakan kimia, penukaran ion, penjerapan karbon dan proses-proses pengoksidaan-penurunan. Bincangkan secara ringkas salah satu dari proses-proses ini merujuk kepada aplikasinya dalam perawatan sisa.

(50 markah)

- [b] Apakah perbezaan yang nyata di antara *arus angin* dan *arus udara*. Bagaimanakah fenomena ini terlibat dalam pencemaran udara?

Apakah dia *Mikroiklim*?

Terangkan secara ringkas mengapa keadaan iklim dalam persekitaran pedalaman adalah lebih sejuk dan lembab dibandingkan dengan iklim di bandar yang hangat, berkabus dan terdedah kepada pemendakan.

Apakah kesan urbanisasi ke atas mikroiklim?

(50 markah)

...9/-



- [c] Takrifkan *sisa merbahaya (hazardous waste)*.

Bahan-bahan merbahaya ini biasanya menimbulkan masalah apabila ianya masuk ke dalam persekitaran dan memberikan kesan mudarat terhadap organisma atau bahagian lain persekitaran. Terangkan secara ringkas taburan, pengangkutan dan kesan sisa-sisa ini merujuk kepada sifat-sifat fizik dan kimianya.

(50 markah)

- [d] Sifat-sifat tanah mempunyai pengaruh yang kuat terhadap sebarang kontaminan yang hadir. Terangkan secara ringkas, sifat-sifat penting persekitaran tanah terutamanya tanah liat dan jirim organik tanah. Pendedahan manusia kepada kontaminan tanah ini boleh juga mengakibatkan kesan yang merbahaya. Dengan bantuan satu gambarajah, tunjukkan secara ringkas corak taburan kontaminan tanah dalam ekosistem tanah.

(50 markah)